

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Huuskonen et al.

Appln No.: 10/717,869

Filed: November 19, 2003

For: Printing Paper

Art Unit: 1731

Examiner: Fortuna, Jose A.

Attorney Docket No.: 79724

Customer No.: 22242

Confirmation No. 9344

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

MAR 11 2005

James P. Krueger
Registration No. 35,234
Attorney for Applicant(s)

BEST AVAILABLE COPY

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313

Sir or Madam:

A claim of priority under 35 U.S.C. § 119 has been filed in the above-identified application. Enclosed for filing is a Certified Copy of the priority document, Finnish Application No. 20011079 (now Finnish Patent No. 109550) filed May 23, 2001

The Commissioner is hereby authorized to charge the processing fee required under 37 CFR §1.17 (i) to Deposit Account No. 06-1135.

Respectfully submitted,

Fitch, Even, Tabin & Flannery

James P. Krueger
Registration No. 35,234

Date: MAR 11 2005

Suite 1600
120 South LaSalle Street
Chicago, Illinois 60603-3406
(312) 577-7000

Helsinki 2.3.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

UPM-Kymmene Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20011079 (Pat.109550)

Tekemispäivä
Filing date

23.05.2001

Kansainvälinen luokka
International class

D21H 23/22

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Painopaperi"

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FI-00101 Helsinki, FINLAND				

Painopaperi

1
LI

5 Tämän keksinnön kohteena on päällystetty painopaperi, joka käsittää mekaanista massaa, ja jonka opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus vähintään 65 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 µm.

10 Tunnettuja päällystettyjä painopapereita, jotka käsittävät mekaanista massaa, ja joiden opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus vähintään 65 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 µm, ovat esimerkiksi MFC (machine finished coated), FCO (film coated offset), LWC (light weight coated) ja HWC (heavy weight coated).

15 MFC-papereilla tarkoitetaan päällystettyjä papereita, joiden päällystemäärä vaihtelee 5–10 g/m²/paperin puoli ja joita käytetään aikakauslehdissä, luetteloissa, kirjoissa ja kaupallisissa painotuotteissa. MFC-paperien neliömassa vaihtelee 48–80 g/m². Paperin kuitusisällöstä 60–80 % on mekaanista massaa ja 15–40 % on kemiallista massaa. Päällystetyn paperin kokonaistäyteainepitoisuus on 20–30 paino-%. MFC-papereihin luetaan joskus myös MFP-paperit, joiden päällystemäärä on
20 yleensä 2–5 g/m²/paperin puoli.

LWC-papereilla tarkoitetaan päällystettyjä papereita, joiden päällystemäärä vaihtelee 5–12 g/m²/paperin puoli ja joita käytetään aikakauslehdissä, luetteloissa, inserteissä ja kaupallisissa painotuotteissa.
25 LWC-paperien neliömassa vaihtelee 35–80 g/m². Paperin kuitusisällöstä 50–70 % on mekaanista massaa ja 30–50 % on kemiallista massaa. Päällystämättömässä pohjapaperissa täyteainetta on 4–10 % pohjapaperin kokonaismassasta. Päällystetyn paperin kokonaistäyteainepitoisuus on 24–36 paino-%.

30 HWC-papereilla tarkoitetaan päällystettyjä papereita, joiden päällystemäärä on huomattavan suuri. FCO-papereilla tarkoitetaan päällystettyjä papereita, jotka on filmipäällystettyjä.

35 Edellä mainittujen paperilajien ongelmana on korkea kemiallisen massan osuus, joka täytyy papereissa olla, jotta saavutetaan tavoitellut ominaisuudet. Keksinnön mukainen painopaperi tarjoaa korvaavan

2

vaihtoehdon tekniikan tason mukaisille päällystetyille papereille ja parannuksen tietyissä paperin ominaisuuksissa.

- 5 Keksinnön mukaiselle päällystetylle painopaperille on tunnusomaista, että se käsittää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä. Keksinnön mukaisella päällystetyllä painopaperilla on hyvä opasiteetti, joka saavutetaan, kun sellua käytetään vähän tai ei ollenkaan. Keksinnön mukainen painopaperi on jäykempi verrattuna muihin samoihin käyttötarkoituksiin käytettäviin painopapereihin.
- 10 Painopaperilla on suhteellisen korkea bulkki. Haluttuun bulkkisuuteen voidaan vaikuttaa kalanteroinnilla, jolloin paperille on saavutettavissa erittäin hyvät painettavuusominaisuudet. Se on edullinen valmistaa, koska kemiallisen massan määrä on alhainen tai sitä ei ole ollenkaan.
- 15 Keksinnön mukainen päällystetty painopaperi on tarkoitettu korvaamaan edellä mainittuja paperilaatuja, erityisesti LWC- ja MFC-papereita, joiden opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus vähintään 65 %, edullisesti vähintään 70 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 μm , edullisesti korkeintaan 3,0 μm . Yleensä vaadittava vaaleuden arvo on vähintään 70 % ja pinnankarheuden arvo korkeintaan 3,0 μm , mutta tie-
- 20 tyille insertilaaduille sallitaan vaaleuden arvo, joka on vähintään 65 % ja pinnankarheuden arvo, joka on korkeintaan 4,5 μm . Inserteillä tarkoitetaan esimerkiksi erikoissanomalehtiä, sanomalehden liitteitä ja mainoslehtisiä. Lukuarvot, joihin viitataan, on saatu seuraavilla testausmenetelmillä:
- 25
- | | |
|-----------------|--------------|
| - opasiteetti | SCAN-P 8:93 |
| - vaaleus | SCAN-P 3:93 |
| - pinnankarheus | SCAN-P 76:95 |
- 30 Paperin, jonka mekaanisen massan osuus on suuri, repäisylujuus on heikompä kuin vastaavien papereiden, joissa on käytetty enemmän kemiallista massaa. Paperin päällystäminen heikentää edelleen repäisylujuutta. Yllättävästi kyllä tämä ei vaikuttanut paperin ajettavuuteen koneella, vaikka yleisen käsityksen mukaan tämän pitäisi korreloida paperin ajettavuuden kanssa.
- 35

3

Keksinnön mukaisessa painopaperissa käytetään mekaanisena massana edullisesti erikoisvalmisteista termomekaanista massaa (TMP), jonka valmistusta käsitellään myöhemmin tässä hakemuksessa. Käytämällä erikoisvalmisteista termomekaanista massaa paperille saavutetaan hyvät arvot mm. murtotyössä, murtositkeydessä ja venymässä. Paperin valmistusprosessissa pyritään siihen, että sellaiset kohdat, jotka aiheuttavat paperin ominaisuuksien heikkenemistä, korvataan uusilla konstruktioilla. Esimerkiksi paperikoneen puristinosalla paperirainana on järjestetty liikkumaan kannatettuna, jolloin paperin venymäominaisuudet säilyvät hyvinä, koska rainalle ei tarvitse käyttää niin suurta ajokireyttä kuin tarvittaisiin silloin, kun rainaa ajetaan kannattamattomana.

Keksinnön mukaiselle päällystetylle painopaperille saavutetaan erittäin hyvät ominaisuudet, vaikka kemiallisen massan osuus paperissa on hyvin pieni tai sitä ei ole ollenkaan. Päällystetty painopaperi voi käsittää kemiallista massaa korkeintaan 10 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä, edullisesti se käsittää kemiallista massaa korkeintaan 5 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä ja edullisimmin painopaperi on kuitusisällöltään kokonaan mekaanista massaa.

Päällystetyn painopaperin valmistuksessa käytettävä mekaaninen massa on edullisesti hierrettä, esimerkiksi termomekaanista massaa (TMP). Termomekaaninen massa on jauhettu ja lajiteltu siten, että siitä on saatu erittäin sitoutumiskykyistä ja lujaa massaa. Tyypillisesti siinä on suhteellisen suuri osuus pitkiä kuituja ja hienoainetta, mutta keskipitkiä kuituja on pienempi osuus kuin tavallisesti. Kuitujakauma voi kuitenkin poiketa edellä esitetystä tyypillisestä jakaumasta ja silti kuidunvalmistusmenetelmällä voidaan saavuttaa lujaa ja sitoutumiskykyistä massaa.

Kuitumassan valmistusmenetelmällä voidaan tuottaa mekaanista kuitumassaa, jossa pitkien kuitujen suhteellinen osuus on suuri. Mekaanisella massalla tarkoitetaan tässä hakemuksessa puuraaka-aineesta, kuten hakkeesta, jauhamalla valmistettua kuitumassaa. Jauhamisen yhteydessä puuraaka-ainetta ja/tai kuitumassaa lämpökäsitellään, jolloin kyseessä on termomekaanisen massan valmistusprosessi. Puu-

4

raaka-ainetta voi olla käsitelty lämpökäsittelyn lisäksi ennen jauhamista myös kemikaaleilla, jolloin kyseessä on kemitermomekaanisen massan valmistusprosessi.

- 5 Menetelmällä on saavutettavissa haluttaessa noin 10 % pitempi keskimääräinen kuitupituus kuin aiemmin käytetyillä menetelmillä. Tyypillistä menetelmälle on, että lyhyiden kuitujen osuus pysyy kuitumassassa suurinpiirtein samana kuin aiemminkin, mutta keskipitkien kuitujen suhteellinen osuus vähenee ja pitkien kuitujen suhteellinen osuus kasvaa.
- 10 Kuitupituus ja sen jakauma eivät kuitenkaan välttämättä ole määräävä tekijä, vaan menetelmällä voidaan prosessin säätöä suorittamalla saada erilaisia kuitujakaumia, joille kullekin on kuitenkin ominaista lujuus ja sitoutumiskykyisyys. Yllättäen tällaisesta kuitumassasta voidaan valmistaa paperia, jonka formaatio on hyvä ja jonka ominaisuudet täyttävät painopaperille asetettavat korkeat vaatimukset.
- 15 Perinteisesti pitkä keskimääräinen kuitupituus ja hyvän formaation omaava kuitumassa ovat olleet vaikeasti saavutettavissa samaan tuotteeseen, koska ei ole tunnettu tapaa jauhaa kuituja hienoiksi samalla säilyttäen suhteellisen pitkän kuitupituuden. Lisäksi keksinnön mukaisessa kuitumassan valmistusmenetelmässä energian kulutus on pienempi kuin aiemmin tunnetuissa menetelmissä, joissa päämääränä on sama freeness-taso. Valmiin kuitumassan freeness-arvo on 30 – 70 ml CSF. Freeness-arvolla tarkoitetaan tässä hakemuksessa Canadian Standard Freeness -arvoa, jonka yksikkö on ml CSF. Freeness-arvoa
- 20 voidaan käyttää massan jauhatustasteen ilmaisemiseen. Freeness-arvon ja kuidun ominaispinta-alan välillä vallitsee kirjallisuuden mukaan seuraava riippuvuus:

30
$$A = -3,03 \ln (\text{CSF}) + 21,3$$
, jossa A = massan kokonaisominaispinta-ala (yksikkö m²/g).

Edellä mainitun kaavan mukaan massan kokonaisominaispinta-ala kasvaa freeness-arvon pienentyessä eli freeness-arvolla saadaan selvä indikaatio jauhatustasteesta, koska hienojakeen osuuden noustessa kuitujen ominaispinta-ala kasvaa.

35

5

Puulajit, joita tässä hakemuksessa on esitetty sopivina käytettävänä raaka-aineina, ovat kuusi (suku Picea, useita eri lajeja), jalokuusi (suku Abies, useita eri lajeja), mänty (Pinus sylvestris) ja etelän mänty (suku Pinus, useita eri lajeja). On myös mahdollista, että puuraaka-aineesta valmistettu kuitumassa sisältää ainakin kahdesta eri puulajista saatua kuitumassaa ja/tai ainakin kahdella tavalla valmistettua kuitumassaa, jotka sopivassa valmistuksen vaiheessa sekoitetaan keskenään.

Kuitumassan valmistaminen käsittää sopivan puuraaka-aineen pääjauhauksen ja sitä seuraavia jauhatu- ja lajitteluvaiheita. Ns. pääjauhatu eli jauhatusprosessin ensimmäinen vaihe suoritetaan korkeassa, 165–175 °C:n, lämpötilassa ja korkeassa, 600–700 kPa:n (6–7 barin), paineessa lyhyen ajan, jolloin kuitumassa jää pääosin melko karkeaksi. Syötettävän raaka-aineen keskimääräinen viipymäaika korkeapaineisessa jauhimessa on vain 5–10 sekuntia. Jauhatuksen aikainen lämpötila määräytyy kylläisen höyryn paineen mukaan.

Jauhatuksen ensimmäinen vaiheessa on edullisesti käytössä vain yksi-vaiheinen jauhatu. Samassa vaiheessa olevia jauhimia voi kuitenkin olla monta rinnakkain. Jauhatuksen ensimmäisen vaiheen jälkeen kuitumassan freeness-arvo on 250–700 ml CSF. Jauhatuksen ensimmäisen vaiheen jälkeen kuitumassa lajitellaan ensimmäiseen hyväksyttyyn kuitumassaan ja ensimmäiseen hylättyyn kuitumassaan. Kun kuitumassa on lajiteltu ensimmäiseen hyväksyttyyn kuitumassaan ja ensimmäiseen hylättyyn kuitumassaan, prosessin jatkamiseksi on erilaisia menettelytapoja, esimerkiksi

- 1-portainen ensimmäisen hylätyn kuitumassan käsittely, jossa hylätty kuitumassa jauhetaan ja lajitellaan yhdessä portaassa. Hyväksytyjä kuitumassoja poistetaan prosessista kunkin lajitteluvaiheen jälkeen ja/tai hyväksytyjä kuitumassoja uudelleenlajitellaan, tai
- 2-portainen ensimmäisen hylätyn kuitumassan käsittely, jossa hylätty kuitumassa jauhetaan ja lajitellaan kahdessa portaassa. Hyväksytyjä kuitumassoja poistetaan prosessista kunkin lajitteluvai-

6

heen jälkeen ja/tai hyväksytyjä kuitumassoja uudelleenlajitellaan, tai

5 - 3-portainen ensimmäisen hylätyn kuitumassan käsittely, jossa hylätty kuitumassa jauhetaan ja lajitellaan kolmessa portaassa ja hyväksytyjä kuitumassoja poistetaan prosessista kunkin lajitteluvaiheen jälkeen, tai

10 - eteenpäin kytketty 2- tai 3-portainen hylätyn kuitumassan käsittely, jolla tarkoitetaan hylätyn kuitumassan käsittelyä ensin kahdessa tai kolmessa portaassa ja hyväksytyjen kuitumassojen poistamista prosessista kunkin lajitteluvaiheen jälkeen, ja sen jälkeen viimeksi jääneen hylätyn kuitumassan jauhamista esimerkiksi matalasakeusjauhimesta ja koko matalasakeusjauhimesta käsitellyn kuitumassan poistamista prosessista.

20 Edellä mainituissa vaihtoehtoissa yksi porras käsittää peräkkäiset jauhimen ja lajittelijan. Jäljempänä esitetään em. sovellusmuodot yksityiskohtaisesti. Prosessin eri vaiheista saatavat hyväksytyt kuitumassat yhdistetään ja sekoitetaan toisiinsa, valkaistaan edullisesti peroksidivalkaisussa ja käytetään paperikoneella paperin valmistuksen raaka-aineena. Kuitumassan valmistuslaitteisto voi käsittää useita rinnakkaisia valmistuslinjoja, joista saadut hyväksytyt kuitumassat yhdistetään toisiinsa.

25 Kuitumassan valmistusprosessista saatu kuitumassa johdetaan käytettäväksi paperikoneella. Paperinvalmistusprosessin periaate on sinänsä tunnettu. Paperinvalmistuslinjalle on kuitenkin tehty sellaisia muutoksia, että lujuudeltaan heikkoa märkää paperia voidaan valmistaa ajettavuuden kärsimättä, ts. ratakatkot on pyritty uusilla järjestelyillä välttämään. Käytettävä paperikoneen ajonopeus paperia valmistettaessa on yli 1300 m/min, edullisesti yli 1500 m/min ja edullisimmin yli 2000 m/min.

35 Paperikoneen puristinosalla rainalla on suljettu vienti, joka tarkoittaa sitä, että raina kulkee puristinosalla kannatettuna. Tämä vaikuttaa edullisesti esimerkiksi rainan venymäominaisuuksiin. Tällöin rainan

7

jännityksen ei tarvitse ajettaessa olla niin suuri kuin jos raina liikkuisi kannattamattomana. Paperikoneen puristinosa voi olla esimerkiksi OptiPress® (Metso Paper, Inc., Suomi).

- 5 Paperi päällystetään sopivalla päällystysmenetelmällä, kuten filmipäällystyksellä. Päällyste käsittää edullisesti kaoliinia ja/tai kalsiumkarbonaattia. Käytettävä päällysteen määrä on edullisesti 3 – 9 g/m²/paperin puoli.
- 10 Paperi kalanteroidaan sopivalla nippipaineella moninippisessä kalanterissa, joka voi olla esimerkiksi OptiLoad® (Metso Paper, Inc., Suomi).

- 15 Kuitumassan valmistusta selostetaan tarkemmin viittaamalla kuviin 1–5, jotka esittävät periaatteellisia prosessikaavioita kuitumassan valmistamiseksi.

- 20 Ennen hakkeen syöttämistä kuvan 1 mukaiseen prosessiin haketta esikäsitellään kuumassa höyryssä paineen alaisena, jolloin hake pehmiää. Paine esikäsitelyssä on edullisesti 50–800 kPa. Hakkeen esikäsitelyyn voidaan käyttää myös kemikaaleja, esimerkiksi alkaaliperoksidia tai sulfiittikäsitelyjä, kuten natriumsulfiittikäsitelyjä. Ennen jauhimia on myös yleensä höyryn erotteluun tarkoitettuja laitteita, esimerkiksi sykloneja.

- 25 Kuvan 1 mukaisessa prosessissa hake syötetään 40–60 %:n, esimerkiksi noin 50 %:n sakeudessa jauhimelle 1, josta saadun kuitumassan freeness-arvo on 250–700 ml CSF. Kuusta (Picea abies) raaka-aineena käytettäessä keskimääräinen kuitupituus jauhimen 1 jälkeen on vähintään 2,0 mm. Jauhimella 1 käytettävä paine on korkea, yli 400 kPa:n
- 30 ylipaine (yli 4 barin ylipaine), edullisesti 600–700 kPa. Ylipaineella tarkoitetaan ylipainetta normaalin ilmakehän paineeseen verrattuna. Jauhin 1 voi olla kartio- tai levyjauhin, edullisesti se on kartiojauhin. Kartiojauhimella saadaan pitempää kuitua kuin levyjauhimella. Energiankulutus jauhimella 1 on 0,4–1,2 MWh/t.

- 35 Kuitumassa syötetään latenssisäiliön 2 kautta lajittimeen 3. Latenssisäiliössä 2 jauhatuksen aikana käyristyneet kuidut oikenevat, kun niitä

8

pidetään kuumassa vedessä noin yhden tunnin ajan. Latenssisäiliössä 2 sakeus on 1–5 %.

5 Lajittimelta 3 saadaan ensimmäinen hyväksytty kuitumassa A1, jonka freeness-arvo on 20–50 ml CSF. Ensimmäiseen hylättyyn kuitumassaan R1 menee 60–90 %, edullisesti noin 80 % kokonaiskuitumassasta. Ensimmäinen hylätty kuitumassa R1 syötetään vedenpoiston jälkeen 30–60 %:n sakeudessa, edullisesti noin 50 %:n sakeudessa jauhimelle 4 ja siitä edelleen 1–5 %:n sakeudessa lajittimelle 5. Energian-
10 kulutus jauhimella 4 on 0,5–1,8 MWh/t.

Lajittimelta 5 saadaan toinen hyväksytty kuitumassa A2 ja toinen hylätty kuitumassa R2, jota on 60–80 % lajittimella 5 lajittelussa olleesta edellisen vaiheen hylätystä kuitumassasta R1. Toinen hylätty kuitumassa R2 johdetaan 30–60 %:n sakeudessa, edullisesti 50 %:n sakeudessa jauhimelle 6 ja siitä edelleen 1–5 %:n sakeudessa lajittimelle
15 7, josta saadaan kolmas hyväksytty kuitumassa A3 ja kolmas hylätty kuitumassa R3, joka palautetaan jauhimen 6 syöttöön. Energiankulutus jauhimella 0,5–1,8 MWh/t. Kokonaiskuitumassan, joka saadaan yhdistämällä hyväksytyt kuitumassat A1, A2 ja A3, freeness-arvo on 30–70 ml CSF.
20

Edellä esitetyt, kuvan 1 mukaista prosessia koskevat energiankulutusarvot ovat energian kulutus silloin, kun haketta ei ole käsitelty kemikaaleilla eli kyseessä on TMP-massa.
25

Jauhimilla 4 ja 6 paine voi olla korkea, vähintään yli 400 kPa (yli 4 bar), edullisesti 600–700 kPa (6–7 bar), tai se voi olla normaalia tasoa, korkeintaan 400 kPa, edullisesti 300–400 kPa.
30

Veden poisto ennen jauhimia, jotta saavutettaisiin 30–60 %:n sakeus, edullisesti noin 50 %:n sakeus, suoritetaan ruuvipuristimilla tai vastaavilla laitteilla, joilla on mahdollista poistaa vettä prosessista niin paljon, että saavutetaan mainittu suuri sakeus. Kuitumassan laimentaminen
35 ennen lajittelua taas suoritetaan pumppaamalla prosessiin vettä tarkoitukseen sopivilla pumpuilla.

9

- Kuitumassa lajitellaan tunnetuilla menetelmillä, lajittimissa voidaan käyttää esimerkiksi rakosihtiä, jonka rakokoko on 0,10–0,20 mm ja joiden profiilin korkeus on valittu sopivasti lajittelutilannetta ja haluttua lopputulosta silmällä pitäen. Useampia lajitteluvaiheita käsittävissä prosessissa sihtien rakokoko yleensä kasvaa prosessin loppua kohti mentäessä. Sihtien ominaisuudet pitää valita siten, että ne eivät tukkeudu epänormaaleissa ajotilanteissa, esimerkiksi prosessia käynnistettäessä. Sakeus rakosihtejä käytettäessä on yleensä 1–5 %.
- 10 Eräs mahdollisuus kuitumassan lajittelemiseksi on pyörrepuhdistin, jota käytettäessä sakeus täytyy säätää alhaisemmaksi kuin rakosihtiä käytettäessä. Sakeus pyörrepuhdistinta käytettäessä on edullisesti noin 0,5 %.
- 15 Valmiin kuitumassan, joka on saatu yhdistämällä ja sekoittamalla hyväksytyt kuitumassat A1, A2 ja A3, kuitujakauma Bauer-McNett -menetelmällä mitattuna on tyypillisesti seuraavanlainen:
- 20 40–50 % kuiduista ei läpäise sihtejä, joiden aukkojen koko on 16 mesh ja 28 mesh,
15–20 % kuiduista läpäisee 16 ja 28 meshin sihdit, mutta eivät läpäise sihtejä, joiden aukkojen koko on 48 mesh ja 200 mesh, ja
35–40 % kuiduista läpäisee 48 ja 200 meshin sihdit eli nämä kuidut menevät läpi kaikista käytetyistä sihdeistä (-200 mesh).
- 25 16 meshin sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 2,75 mm, 28 meshin sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 2,0 mm, 48 meshin sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 1,23 mm ja 200 meshin sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 0,35 mm. (Lähde: J. Tasman: The Fiber Length of Bauer-McNett Screen Fractions, TAPPI, Vol. 55, No. 1 (January 1972))
- 30 Tällöin saatu kuitumassa sisältää 40–50 % kuituja, joiden keskimääräinen kuitupituus on yli 2,0 mm, 15–20 % kuituja, joiden keskimääräinen kuitupituus on yli 0,35 mm ja 35–40 % kuituja, joiden keskimääräinen

10

kuitupituus on alle 0,35 mm. Kuitujakauma voi kuitenkin poiketa edellä esitetystä.

5 Kuvassa 2 on esitetty keksinnön toinen sovellusmuoto. Prosessin alku-
osa on kuvassa 1 esitetyn kaltainen, mutta kolmas hylätty kuitumassa
R3 johdetaankin jauhimelle 8 ja siitä edelleen lajittimelle 9. Lajittimelta
9 saatu neljäs hyväksytty kuitumassa A4 johdetaan yhdistettäväksi
muiden hyväksytyjen kuitumassojen A1, A2 ja A3 kanssa. Neljäs hylätty
10 kuitumassa R4 johdetaan takaisin jauhimen 8 syöttöön. Tällainen
järjestely saattaa olla tarpeen silloin, kun pyritään alhaiseen freeness-
tasoon, esimerkiksi tasoon 30 ml CSF.

15 Kuvassa 3 on esitetty keksinnön kolmas sovellusmuoto. Prosessin al-
kuosa on kuvassa 2 esitetyn kaltainen, mutta neljäs hylätty kuitumassa
R4 johdetaan matalasakeusjauhimelle LC. Matalasakeusjauhimelle LC
syötettävän kuitumassan R4 sakeus on 3–5 %. Saadut hyväksytyt kui-
tumassat A1, A2, A3, A4 ja A5 yhdistetään ja sekoitetaan valmiiksi kui-
tumassaksi.

20 Kuvassa 4 on esitetty keksinnön neljäs sovellusmuoto. Lajittimelta 3
saatu hylätty kuitumassa R1 johdetaan jauhimelle 4 ja siitä edelleen la-
jittimelle 5. Lajittimelta 5 saatu hylätty kuitumassa johdetaan takaisin
jauhimen 4 syöttöön. Lajittimelta 5 saatu hyväksytty kuitumassa A2 joh-
detaan pois prosessista.

25 Lajittimelta 3 saatu hyväksytty kuitumassa A1 johdetaan uudelleenlajit-
teluun lajittimelle 10. Lajittimelta 10 saatu hyväksytty kuitumassa A11
johdetaan pois prosessista. Lajittimelta 10 saatu hylätty kuitumassa
R11 johdetaan jauhimelle 11 ja siitä edelleen lajittimelle 12. Lajittimelta
30 12 saatu hylätty kuitumassa R12 johdetaan takaisin jauhimen 11 syöt-
töön. Lajittimelta 12 saatu hyväksytty kuitumassa A12 johdetaan pois
prosessista yhdistettäväksi muiden hyväksytyjen kuitumassojen A11 ja
A2 kanssa.

35 Kuvassa 5 on esitetty keksinnön viides sovellusmuoto. Prosessi on
muuten kuvassa 1 esitetyn prosessin kaltainen, mutta lajittimelta 3
saatu hyväksytty kuitumassa A1 johdetaan uudelleenlajitteluun lajitti-

11

5 melle 13. Lajittimelta 13 saatu hyväksytty kuitumassa A13, lajittimelta 5 saatu hyväksytty kuitumassa A2 ja lajittimelta 7 saatu hyväksytty kuitumassa A3 yhdistetään ja sekoitetaan ja johdetaan käyttäväksi paperinvalmistusprosessissa. Lajittimelta 13 saatu hylätty kuitumassa R13 yhdistetään hylättyihin kuitumassoihin R2 ja R3 ja yhdistetty kuitumassa johdetaan jauhimelle 6.

10 Prosessissa käytetty puuraaka-aine voi olla mitä tahansa puuta, mutta yleensä se on havupuuta, edullisesti kuusta, mutta myös esimerkiksi mänty ja etelän mänty ovat käyttötarkoitukseen nähden sopivia puuraaka-aineita. Kun puuraaka-aineena käytetään kuusta ja haketta ei käsitellä kemikaaleilla, energiankulutus on noin 2,8 MWh/t, josta noin 0,3 MWh/t kuluu sakeuden säätöön sopivaksi kutakin prosessivaihetta silmällä pitäen. Energian kulutus käyttäen kuvan 1 mukaista prosessia 15 on jauhamisen ensimmäisessä vaiheessa 0,4–1,2 MWh/t, jauhamisen toisessa vaiheessa 0,5–1,8 MWh/t ja jauhamisen kolmannessa vaiheessa 0,5–1,8 MWh/t. Mäntyjen vaatima prosessointienergia on suurempi kuin kuusen, esimerkiksi etelän männyn prosessointi vaatii noin 1 MWh/t enemmän energiaa kuin kuusi. Myös hakekoon muuttaminen 20 vaikuttaa energiankulutukseen. Yllä mainitut energiankulutusarvot on saatu kokeista, joissa hake oli koeseulonnan mukaan keskimitaltaan 21,4 mm ja keskipaksuudeltaan 4,6 mm.

25 On myös mahdollista, että edellä kuvatut kuitumassan valmistusprosessit toteutetaan käyttämällä niissä lajitinta, joka suorittaa lajittelun oleellisesti samassa sakeudessa kuin jauhaminen on tapahtunut. Tällöin energian kulutus on pienempi, koska sakeuden säätöön kulunut energiamäärä säästyy.

30 Seuraavassa keksintöä selostetaan tarkemmin esimerkkien avulla. Esimerkeissä esitetyt koetulokset on saatu käyttämällä alla lueteltuja koemenetelmiä.

35 Neliömassa	SCAN-C28:76/SCAN-M8:76
Paksuus	SCAN-P 7:96
Bulkki	SCAN-P 7:96
Täyteainepitoisuus	SCAN-P 5:63

- 12
- Vetolujuus SCAN-P 38:80
- Venymä SCAN-P 38:80
- Repäisylujuus SCAN-P 11:96
- Taivutuslujuus SCAN-P 29:95
- 5 Taivutuspituus mod. ASTM:D 1388-96
- Palstautumislujuus TAPPI Useful Method 403 (RD-laitteen ohje)
- ISO vaaleus SCAN-P 3:93
- D65 vaaleus SCAN-P 66:93
- 10 Opasiteetti SCAN-P 8:93
- Ilmanläpäisy SCAN-P 19:78
- PPS-karheus SCAN-P 76:95
- Kiilto (%) 75° T 480
- 15 Esimerkki 1.

20 Keksinnön mukaista päällystettyä painopaperia valmistettaessa suoritettiin kalanterointikokeiluja OptiLoad®-kalanterilla. Nippipaine oli 500 kN/m. Näytteelle 1 käytettiin 6-telaista kalanteria, näytteille 2 – 4 8-telaista kalanteria. Kalanterin lämpötilaa säädettiin siten, että se näytettä 2 kalanteroitessa oli 110°C, näytettä 3 kalanteroitessa oli 125°C ja näytettä 3 kalanteroitessa oli 140°C. Näytteistä mitatut ominaisuudet ovat taulukossa 1.

25 Taulukko 1. Eräiden keksinnön mukaisten päällystettyjen painopapereiden ominaisuuksia.

Näyte	1	2	3	4
Neliömassa (g/m ²)	52,8	52,2	52,9	52,3
Paksuus (µm)	58	57	58	52
Tiheys (kg/m ³)	951	966	972	999
Bulkki (cm ³ /g)	1,06	1,03	1,02	1
Täyteainepitoisuus 560°C (%)	20,8	20,8	20,4	20,8
Mekaaninen massa (%)	100	100	100	100
Kemiallinen massa (%)	0	0	0	0
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	3,13	3,09	3,18	3,22

13

Venymä (%)				
- konesuunta	1	1	1	1
- poikkisuunta	1,6	1,4	1,7	1,4
Repäisylujuus (mN)				
- poikkisuunta	155	151	149	155
Taivutuslujuus (mN)				
- konesuunta				
- poikkisuunta	31 16	29 14	29 15	27 14
Taivutuspituus (mm)				
- konesuunta				
- poikkisuunta	115 89	116 86	117 92	115 85
Palstautumislujuus SB Low (J/m ²) *	308	293	260	304
Vaaleus ISO ts	71	71,2	70,8	70,3
Vaaleus D65 ts	71,1	71,1	70,9	70,2
Opasiteetti (%)	93	93,1	93,3	92,5
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	970	760	800	1020
Karheus PPS (µm)	1,76	1,79	1,63	1,55
Kiilto (%)				
- konesuunta	48	45	49	54

*) Palstautumislajuuden mittauksessa käytetty asteikkoa SB Low (0 – 525 J/m²).

Esimerkki 2.

Keksinnön mukaisen päällystetyn painopaperin ominaisuuksia ja tekniikan tason mukaisten päällystettyjen painopapereiden ominaisuuksia vertailtiin. Vertailtavien näytteiden neliömassat samassa taulukossa ovat oleellisesti samat. Ominaisuudet on esitetty taulukoissa 2 – 4.

Taulukko 2. Päällystettyjen painopaperien ominaisuudet. Keksinnön mukainen päällystetty paperi on näyte 5, tekniikan tason mukaisia näytteitä ovat näytteet 6 – 8.

14

Näyte	5	6	7	8
Neliömassa (g/m ²)	52	51,6	51,6	50,6
Paksuus (µm)	57	47	47	48
Tiheys (kg/m ³)	954	1092	1100	1061
Bulkki (cm ³ /g)	1,048	0,92	0,91	0,94
Täyteainepitoisuus 560°C (%)	28,2	25,5	30,5	29,7
Mekaaninen massa (%)	100	56	65	70
Kemiallinen massa (%)	0	44	35	30
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	2,96	4,01	2,78	2,82
Venymä (%)		1,25	1,2	1,1
- konesuunta	0,9			
Repäisylujuus (mN)	132	373	-	242
- poikkisuunta				
Taivutuslujuus (mN)				
- konesuunta				
- poikkisuunta	28 13	18,9 9,6	20 11	17 9,5
Taivutuspituus (mm)				
- konesuunta				
- poikkisuunta	106 84	96 71	- -	97 76
Palstautumislujuus SB High (J/m ²) **	202	286	294	318
Vaaleus ISO ts	72,1	69,4	72,1	69,7
Vaaleus D65 ts	72,4	69,5	73	71,7
Opasiteetti (%)	92,4	90,1	92,6	92,4
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	1700	2207	1030	1918
Karheus PPS (µm)	1,97	1,51	1,26	1,66
Kiilto (%)	44	51	57	52,8
- konesuunta				

**) Palstautumislujuuden mittauksessa käytetty asteikkoa SB High (210 – 1051 J/m²).

5 Taulukko 3. Päälystettyjen painopaperien ominaisuudet. Keksinnön mukainen päälystetty paperi on näyte 9, tekniikan fason mukaisia näytteitä ovat näytteet 10 – 13.

15

Näyte	9	10	11	12	13
Neliömassa (g/m ²)	60,5	60,5	59,4	59,2	59,6
Paksuus (µm)		55	52	56	65
Tiheys (kg/m ³)	966	1108	1152	1050	907
Bulkki (cm ³ /g)	1,035	0,9	0,87	0,95	1,11
Täyteainepitoisuus 560°C (%)	25,8	30,3	32,9	32	25,8
Mekaaninen massa (%)	100	66	52	73	84
Kemiallinen massa (%)	0	34	48	27	16
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	3,8	4,01	3,42	3,41	3,02
Venymä (%) - konesuunta	1	1,35	1,17	1,2	1,27
Repäisylujuus (mN) - poikkisuunta	190	365	301	-	-
Taivutuslujuus (mN) - konesuunta - poikkisuunta	44 21	26 12	20 9	26 12	38 22
Taivutuspituus (mm) - konesuunta - poikkisuunta	 128 100	 106 80	 99 62	 101 83	 118 89
Palstautumislujuus SB High (J/m ²) **	244	282	326	291	245
Vaaleus ISO ts	73,5	71,9	71,4	71	76,8
Vaaleus D65 ts	73,9	71,9	72,6	72,25	77,6
Opasiteetti (%)	93	92	92,8	95	93
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	2200	3166	797	1812	710
Karheus PPS (µm)	2,23	1,41	1,82	1,66	2,08
Kiilto (%) - konesuunta	47	58	54	57	32

**) Palstautumislujuuden mittauksessa käytetty asteikkoa SB High (210 – 1051 J/m²).

Taulukko 4. Päälystettyjen painopaperien ominaisuudet. Keksinnön mukainen päälystetty paperi on näyte 14, tekniikan tason mukaisia näytteitä ovat näytteet 15 – 17.

5

Näyte	14	15	16	17
Neliömassa (g/m ²)	54,9	54,2	54,5	53,4
Paksuus (µm)	62	57	52	56
Tiheys (kg/m ³)	887	950	1054	960
Bulkki (cm ³ /g)	1,12	1,05	0,95	1,04
Täyteainepitoisuus 560°C (%)	24,1	28,9	28,1	30,5
Mekaaninen massa (%)	100	54	54	71
Kemiallinen massa (%)	0	46	46	29
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	3,54	3,09	2,66	-
Venymä (%) - konesuunta	1,2	1,25	1,5	-
Repäisylujuus (mN) - poikkisuunta	198	306	302	258
Taivutuslujuus (mN) - konesuunta - poikkisuunta	33 14	23,5 12,5	- -	21 12
Taivutuspituus (mm) - konesuunta - poikkisuunta	113 79	111 85	- -	101 76
Palstautumislujuus SB High (J/m ²) **	296	411	560	297
Vaaleus ISO ts	73,5	75	72,1	71,4
Vaaleus D65 ts	73,6	75,2	75	72
Opasiteetti (%)	93	92	89,9	94,3
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	260	1310	220	860
Karheus PPS (µm)	2,39	2,52	2,97	2,18
Kiilto (%) - konesuunta	21	30	23	32

**) Palstautumislajuuden mittauksessa käytetty asteikkoa SB High (210 – 1051 J/m²).

Esimerkki 3.

Seuraavassa esitetään eräs kuitumassa, josta on mahdollista valmistaa keksinnön mukaista painopaperia. Kuitumassasta, jonka ominaisuudet on esitetty taulukossa 5, valmistettiin laboratoriossa orientoimattomia arkkeja, joiden ominaisuudet on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 5. Kuitumassan ominaisuudet.

Freeness (ml CSF)	Kuitujakauma Bauer-McNettin menetelmällä					Keskikuidunpituus (mm) ***)
	+16 (%)	+28 (%)	+48 (%)	+200 (%)	-200 (%)	
61	34,0	10,6	17,9	16,9	20,6	1,67

***) Keskikuidunpituus on keskiarvo pituuspainotetusta keskikuidunpituudesta mitattuna Kajaani FS-200 -laitteella.

Taulukko 6. Kuitumassasta valmistettujen orientoimattomien arkkien ominaisuudet.

Neliömassa (g/m ²)	60,2
Paksuus (µm)	121
Tiheys (kg/m ³)	497
Bulkki (m ³ /kg)	2,01
Vetoindeksi (Nm/g)	55,7
Venymä (%)	2,46
Murtotyöindeksi (J/kg)	920,6
Repäisyindeksi (mNm ² /g)	7,48

Kuten ominaisuuksista taulukoissa 5 ja 6 nähdään, kuitumassalle saavutetaan hyvät lujuusarvot. Kuitujakauma poikkeaa jonkin verran menetelmällä saadusta tyypillisestä kuitujakaumasta, joten voidaan todeta, että kuidunvalmistusmenetelmällä saavutetaan luja ja sitoutumiskykyinen massa, vaikka kuitujakauma ei noudattaisikaan menetelmällä saatua tyypillistä kuitujakaumaa.

18

- 5 Keksintö ei ole rajoittunut edellä selostettuun, vaan se voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Painopaperin valmistukseen voidaan käyttää kuitujakaumaltaan erilaisia massoja, kunhan ne on jauhettu siten, että niillä on hyvät lujuusarvot ja sitoutumiskyky. Pääasia tässä keksinnössä on, että tiettyjä päällystettyjä painopaperilaatuja korvaamaan voidaan käyttää painopaperia, joka käsittää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.

19

L 2

Patenttivaatimukset:

- 5 1. Päälystetty painopaperi, joka käsittää mekaanista massaa, ja jonka opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus on vähintään 65 % ja pinnan-
karheus on korkeintaan 4,5 µm, **tunnettu** siitä, että se käsittää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen painopaperi, **tunnettu** siitä, että se käsittää mekaanista massaa vähintään 95 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen painopaperi, **tunnettu** siitä, että se on kuitusisällöltään kokonaan mekaanista massaa.
- 20 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen painopaperi, **tunnettu** siitä, että mekaaninen massa on termomekaanista massaa (TMP).
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen painopaperi, **tunnettu** siitä, että termomekaaninen massa on sellaista, että Bauer-McNettin sihteillä määriteltäessä 40–50 % kuiduista ei läpäise sihtejä, joiden aukkojen koko on 16 mesh ja 28 mesh, 15–20 % kuiduista läpäisee 16 ja 28 meshin sihdit, mutta eivät läpäise sihtejä, joiden aukkojen koko on 48 mesh ja 200 mesh, ja 35–40 % kuiduista läpäisee 48 ja 200 meshin sihdit.

20

L3

(57) Tiivistelmä

Keksintö kohdistuu päällystettyyn painopaperiin, joka käsittää mekaanista massaa, ja jonka opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus on vähintään 65 % ja pinnan-
karheus on korkeintaan 4,5 µm. Painopaperi käsittää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.

Fig. 1

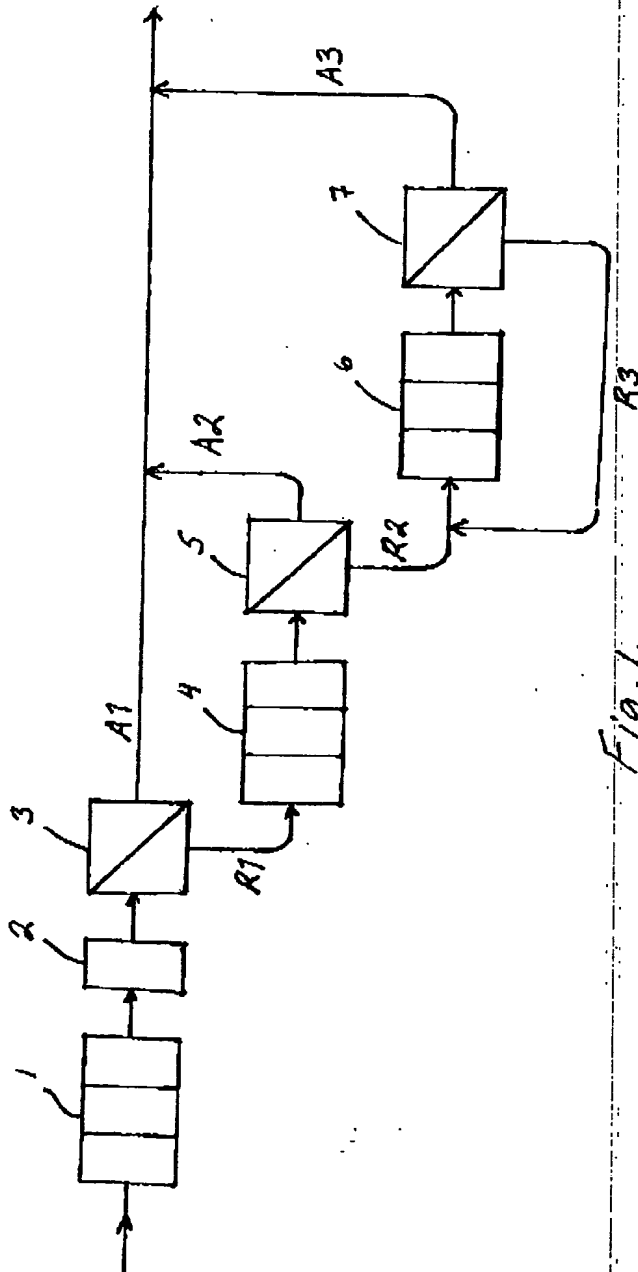


Fig. 1.

L4

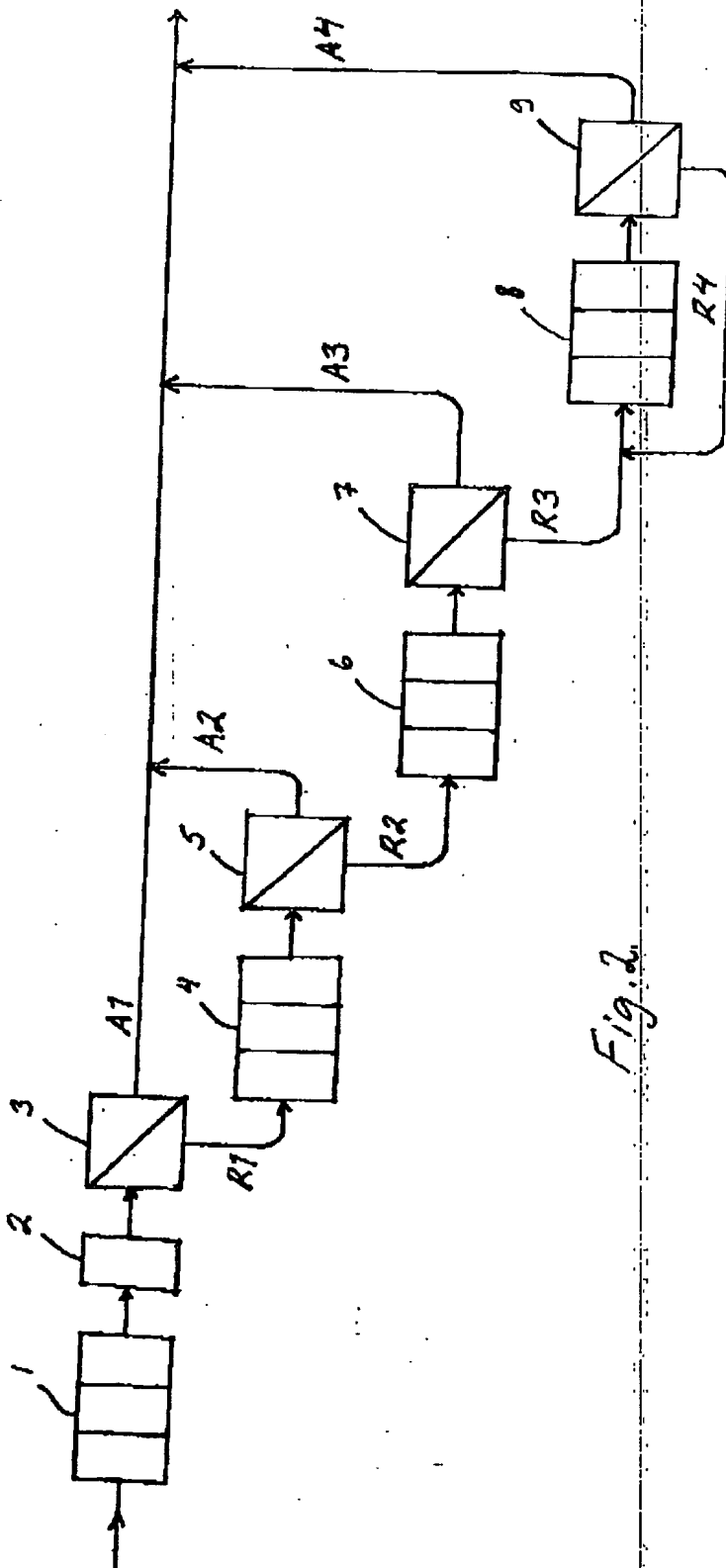
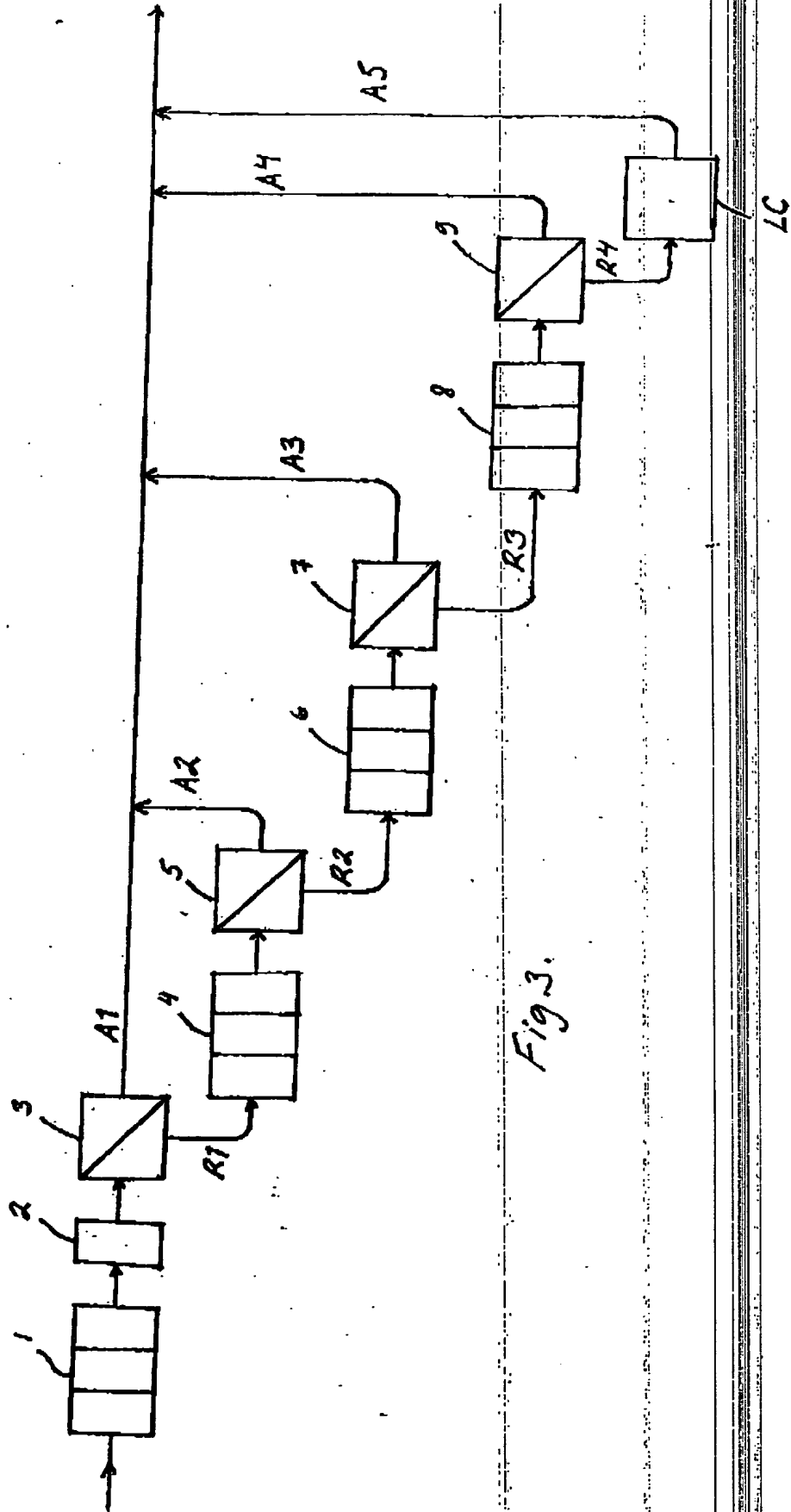


Fig. 2.

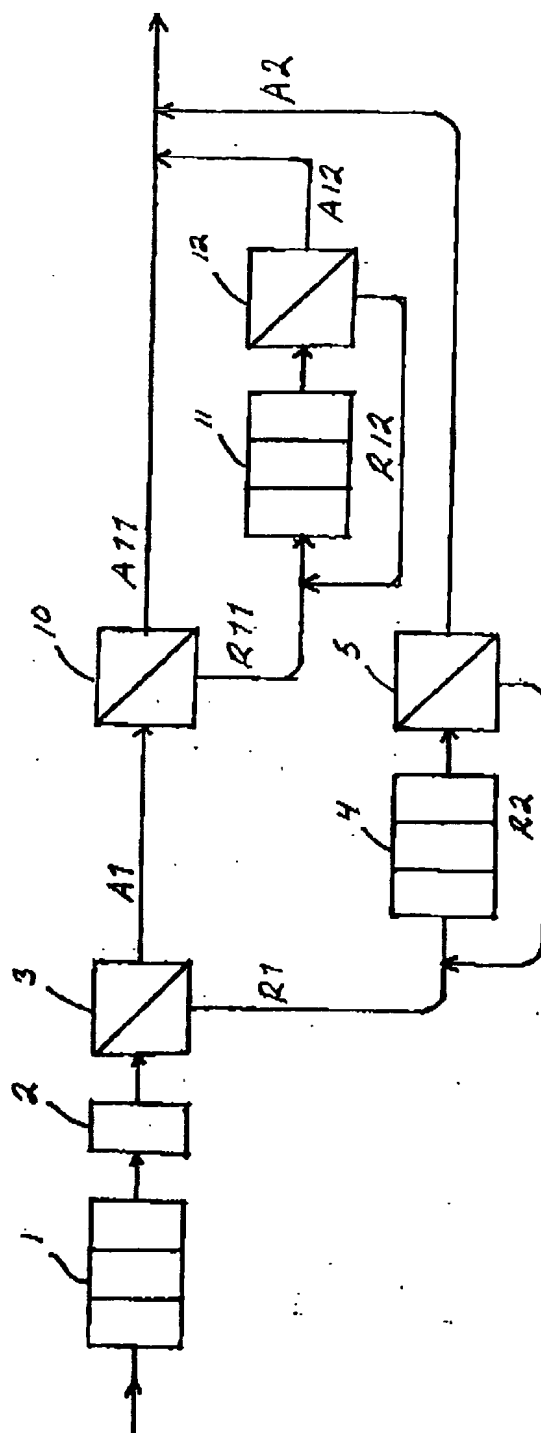
L4

23



14

4



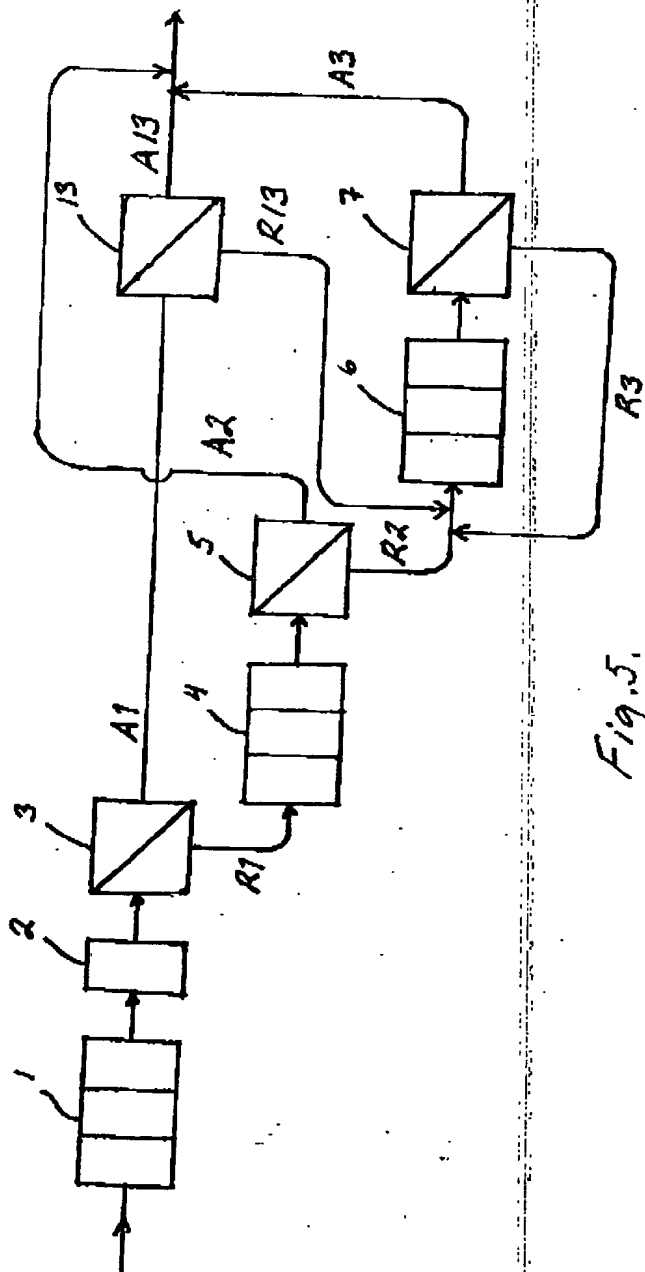


Fig. 5.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.